

TUGAS AKHIR

Prototype Sistem Pelacak Cahaya Untuk Panel Surya

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Sarah Putri Nurlinda Pradana
NIM : 41415110065
Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sharah Putri Nurlinda Pradana

NIM : 41415110065

Jurusan : Teknik Elektro

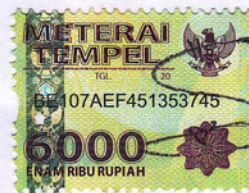
Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : *Prototype* Sistem Pelacak Cahaya Untuk Panel Surya

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



[Sharah Putri Nurlinda Pradana]

LEMBAR PENGESAHAN

Prototype Sistem Pelacak Cahaya Untuk Panel Surya

Disusun Oleh :

Nama : Sarah Putri Nurlinda Pradana
NIM : 41415110065
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCUBUANA

[Julpri Andika, ST., M.Sc.]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[Dr. Setiyo Budiyanto ST. MT]

KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayahnya yang telah diberikan akhirnya penulis dapat menyelesaikan peelitian tugas akhir.

Tugas akhir merupakan syarat wajib yang harus dilakukan oleh mahasiswa Sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana dalam program Sarjana agar dapat menyelesaikan program Sarjana. Penulis mengambil judul “**PROTOTYPE SISTEM PELACAK CAHAYA UNTUK PANEL SURYA**” sebagai bahan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir. Sholawat serta salam tertujukan kepada junjungan umat, Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan dan inspirasi disegala aspek kehidupan.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini penulis tidak bisa lepas dari bantuan banyak pihak, maka kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmatnya yang tak terhingga banyaknya.
2. Papa Muhamad Nuruzzaman dan Mama Lilik Suprihatin yang selalu memberikan Doa, Motivasi dan juga dukungan materi yang tak henti-hentinya kepada penulis.

3. Adik-adik Muhammad Naufal Dzakwan Hazazi, Muhammad Dzulfikar Hafidzh Ulhaq, dan Nabila Mumtazah Bilqis Salsabil atas segala perhatiannya kepada penulis.
4. Keluarga semper Khanifatun Nisa, Muhammad Fahru Rozie, Bude Tuti, Bulek Yuyun, Bulek Ati, Bulek Inun, Bule Emun, Bule Tikmah Terimakasih atas motivasi yang tak henti-hentinya kepada penulis.
5. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto ST. M, selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Julpri Andika, ST., M.Sc., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan saran, masukan, bimbingan dan pengarahan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Idil Fitrianto sebagai teman dekat penulis yang selalu mendukung penulis dan membantu dalam perancangan dan pembuatan program Tugas Akhir.
8. Teman-teman seperjuangan dari Universitas Mercu Buana, Suhartinah Syeila Rosy Diana, Aufar Sahrulian, Syarifah Soraya terimakasih atas segala pengertian dan bantuan selama mengerjakan Tugas Akhir dan selalu senantiasa menyemangati penulis.
9. Leader Team STB Samsung bapak Hermawan Setiyoso terimakasih atas segala dukungan dan pengertiannya selama mengerjakan Tugas Akhir
10. Teman-teman Team STB Samsung Tante Ica, Mas Mada, Fadil, Pak Bagus, Pak Shodiq, Eka, Mas Nurman, Pak Trisula dan tidak ketinggalan juga Tante Lisa meskipun sudah bukan di STB lagi terimakasih atas segala dukungan dan bantuan selma mengerjakan Tugas Akhir dan selalu senantiasa menyemangati penulis.
11. Teman Product Engineering Samsung Priya Wardana Terimakasih atas bantuannya dalam perancangan dan pembuatan mekanik alat dalam Tugas Akhir.
12. Teman-teman Product Engineering Samsung Pak Dedi, Muthi, Rifqi dan Mba kiki terimakasih atas segala dukungan dan bantuan selma mengerjakan Tugas Akhir dan selalu senantiasa menyemangati penulis.
13. Teman-teman S1 Teknik Elektro 2015, terimakasih atas kerjasama dan pengalaman baru yang diberikan selama menjalani kuliah di S1 Teknik

Elektro dan yang selalu memberikan dorongan semangat, pengalaman selama kuliah di Universitas Mercu Buana.

14. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terimakasih atas bantuannya.

Karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT, sehingga dalam Laporan Tugas Akhir ini pastilah terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, oleh karena itu semua saran dan kritik demi perbaikan dan pengembangan Laporan Tugas Akhir ini sangat penulis hargai.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan tema-teman Sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, dan bagi para pembaca pada umumnya.



Jakarta, 27 Januari 2017

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Sistem	5
2.2 Pengertian Sistem Deteksi.....	6
2.3 Pengertian Cahaya	7
2.3.1 Gelombang Elektromagnetik	8
2.3.2 Intensitas Cahaya	10
2.4 Mikrokontroler	11
2.5 Arduino Uno.....	12
2.5.1 AVR ATmega328	14
2.5.2 Catu Daya.....	15
2.5.3 Koneksi	15
2.5.4 <i>Programming</i>	15

2.6	Sensor LDR.....	17
2.7	Motor Servo.....	18
2.8	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	20
2.9	LED (<i>Light Emiting Diode</i>).....	23
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT		27
3.1	Analisis Kebutuhan Sistem	27
3.2	Diagram Blok Rangkaian	28
3.3	Perancangan Perangkat Keras	30
3.3.1	Modul Arduino UNO	30
3.3.2	Modul LDR.....	31
3.3.3	Motor Servo	32
3.3.4	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	33
3.3.5	LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	35
3.4	Perancangan Mekanik	36
3.4.1	Sistem Penggerak Alat	39
3.5	Realisasi Rangkaian	40
3.5.1	Rangkaian Modul LDR dengan Arduino UNO.....	40
3.5.2	Rangkaian Motor Servo dengan Arduino UNO	43
3.5.3	Rangkaian LCD Dengan Arduino UNO	44
3.5.4	Rangkaian LED Dengan Arduino UNO.....	47
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	48
3.6.1	Kalibrasi	49
3.6.2	<i>Interrupt</i>	50
3.6.3	<i>Scanning</i>	51
3.6.4	Gerakan Motor Servo.....	53
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		55
4.1	Pengujian Perangkat	56
4.2	Pengujian Setiap Blok	56
4.2.1	Pengujian Modul LDR	57
4.2.2	Pengujian Sudut Motor Servo.....	61

4.2.3	Pengujian LCD.....	64
4.2.4	Pengujian LED	66
4.2.5	Pengujian Program Arduino IDE	67
4.2.6	Pengujian Arduino UNO Pada Alat.....	68
4.3	Pengujian Sistem Keseluruhan	72
4.3.1	Pengujian <i>Scanning</i> (Alat Tidak Terkena Cahaya)	73
4.3.2	Pengujian Berhenti (Alat Terkena Cahaya).....	75
4.3.3	Pengujian Gerakan Lanjutan (Cahaya Hilang atau Meredup)	76
4.4	Pengujian Jarak.....	77
BAB V	PENUTUP	79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran.....	80
	Daftar Pustaka	81
	Lampiran	82



DAFTAR TABEL

Table 2.1	Spesifikasi Arduino UNO	18
Tabel 2.2	Spesifikasi Pin LCD 2 x 16	26
Tabel 2.3	Spesifikasi Senyawa Semikonduktor LED	31
Tabel 2.4	Spesifikasi Tegangan Maju LED	31
Tabel 3.1	PIN Arduino UNO Yang Digunakan	36
Tabel 3.2	Spesifikasi Motor Servo Futaba S3003	37
Tabel 3.3	Koneksi Pin Modul LDR Dengan Arduino UNO	47
Tabel 3.4	Koneksi Kabel Servo Dengan Arduino UNO	49
Tabel 3.5	Koneksi Pin LCD Dengan <i>Board</i> Arduino	51
Tabel 3.6	Koneksi Pin LED Dengan Arduino UNO	52
Tabel 4.1	Bahan-bahan Yang Diperlukan	61
Tabel 4.2	Hasil Pengujian <i>Scanning</i>	79
Tabel 4.3	Hasil Pengujian <i>Interrupt</i>	80
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Gerakan Lanjutan Bagian Panel	82
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Gerakan Lanjutan Bagian Atas	82
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Jarak Sumber Cahaya Dengan Panel	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gelombang Elektromagnetik	14
Gambar 2.2	Spektrum Gelombang Elektromagnetik	15
Gambar 2.3	Intensitas Cahaya	16
Gambar 2.4	<i>Board</i> Arduino Uno	18
Gambar 2.5	Fisik dan Simbol Sensor LDR	22
Gambar 2.6	Modul Sensor Cahaya LDR	23
Gambar 2.7	Bagian-bagian Dari Motor Servo	24
Gambar 2.8	Lebar Pulsa Untuk Mengatur Posisi Sudut Motor Servo	25
Gambar 2.9	Pin LCD 2 x 16	27
Gambar 2.10	Simbol dan Bentuk LED	28
Gambar 2.11	Cara Kerja LED (Proses <i>Doping</i>)	29
Gambar 2.12	Polaritas LED	30
Gambar 3.1	Diagram Blok Rangkaian Deteksi Intensitas Cahaya	33
Gambar 3.2	Cara Menyambungkan Modul LDR Dengan <i>Board</i> Arduino	37
Gambar 3.3	Cara Menyambungkan Motor Servo Dengan <i>Board</i> Arduino	38
Gambar 3.4	Cara Menyambungkan LCD Dengan <i>Board</i> Arduino	39
Gambar 3.5	Cara Menyambungkan LED Dengan <i>Board</i> Arduino	40
Gambar 3.6	Bagian Alas	42
Gambar 3.7	Bagian Penyangga Bawah	42
Gambar 3.8	Bagian Panel	43
Gambar 3.9	Bagian Tiang Penyangga	43

Gambar 3.10	Bagian Panel Pada Posisi ke Atas dan ke Bawah	44
Gambar 3.11	Bagian Alas Pada Posisi Kiri dan Kanan	45
Gambar 3.12	Rangkaian Modul LDR	46
Gambar 3.13	Rangkaian Modul LDR ke Arduino UNO	47
Gambar 3.14	Rangkaian Servo	48
Gambar 3.15	Rangkaian Servo Dengan Arduino UNO	49
Gambar 3.16	Rangkaian LCD	50
Gambar 3.17	Rangkaian LCD Dengan Arduino UNO	51
Gambar 3.18	Rangkaian LED	52
Gambar 3.19	Rangkaian LED Dengan Arduino UNO	53
Gambar 3.20	Diagram Alir Kalibrasi	54
Gambar 3.21	Diagram Alir <i>Interrupt</i>	56
Gambar 3.22	Diagram Alir <i>Scanning</i>	57
Gambar 3.23	Diagram Alir Gerakan Servo	59
Gambar 4.1	Alat Pendeteksi Cahaya Hasil Perancangan	60
Gambar 4.2	Nilai Cahaya Modul LDR 1 Dengan Serial Monitor	63
Gambar 4.3	Nilai Cahaya Modul LDR 2 Dengan Serial Monitor	63
Gambar 4.4	Nilai Cahaya Modul LDR 3 Dengan Serial Monitor	64
Gambar 4.5	Nilai Cahaya Modul LDR 4 Dengan Serial Monitor	64
Gambar 4.6	Nilai Cahaya Modul LDR 5 Dengan Serial Monitor	65
Gambar 4.7	Nilai Cahaya Modul LDR 6 Dengan SerialMonitor	65
Gambar 4.8	Servo Bagian Atas Pada Sudut 0°	66
Gambar 4.9	Servo Bagian Atas Pada Sudut 50°	67

Gambar 4.10	Servo Bagian Atas Pada Sudut 100°	67
Gambar 4.11	Servo Bagian Bawah Pada Sudut 0°	68
Gambar 4.12	Servo Bagian Bawah Pada Sudut 90°	68
Gambar 4.13	Servo Bagian Bawah Pada Sudut 180°	69
Gambar 4.14	Tampilan LCD Pada Saat <i>Scanning</i>	70
Gambar 4.15	Tampilan LCd Pada Saat <i>Interrupt</i>	70
Gambar 4.16	Kondisi LED Pada Saat <i>Scanning</i>	71
Gambar 4.17	Kondisi LED Pada Saat <i>Interrupt</i>	71
Gambar 4.18	Proses <i>Verify Program</i>	72
Gambar 4.19	Program Sukses <i>Verify</i>	73
Gambar 4.20	Port Arduino UNO Yang Terdeteksi Oleh Komputer	74
Gambar 4.21	<i>Port</i> Arduino UNO	75
Gambar 4.22	<i>Board</i> Arduino UNO	75
Gambar 4.23	Proses <i>Upload</i> ke Arduino UNO	76
Gambar 4.24	<i>Upload</i> Program Sukses	77
Gambar 4.25	Alat Melakukan Proses <i>Scanning</i> Atas dan Bawah	78
Gambar 4.26	Alat Melakukan Proses <i>Scanning</i> Kanan dan Kiri	79
Gambar 4.27	Alat Berhenti Saat Terkena Cahaya	80
Gambar 4.28	Alat Lanjut Bergerak ke Atas Saat Cahaya Hilang	81
Gambar 4.29	Alat Lanjut Bergerak ke Bawah Saat Cahaya Hilang	81